

①9. BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 299 20 111 U 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
F 16 N 7/12

②1 Aktenzeichen: 299 20 111.2  
②2 Anmeldetag: 16. 11. 1999  
④7 Eintragungstag: 3. 2. 2000  
④3 Bekanntmachung  
im Patentblatt: 9. 3. 2000

DE 299 20 111 U 1

- ③0 Unionspriorität:  
88203321 05. 03. 1999 TW
- ⑦3 Inhaber:  
Hiwin Technologies Corp., Taichung, TW
- ⑦4 Vertreter:  
Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

⑤4 **Selbstschmierende Linearführung**

⑤7 Automatische Schmierungsvorrichtung, welche eine bestimmte Menge von Schmieröl in dem Ölspeicher aufnimmt, der sich in dem Führungswagen der Linearführung befindet, wobei das Schmieröl mit Hilfe der Kapillarwirkung vom einen Faserstoff durch die Schmierleitung aus dem Ölspeicher gesogen und langsam zu den Wälzkörpern geleitet wird, so dass die Wälzkörper geschmiert werden, und wobei die automatische Schmiervorrichtung aufweist:

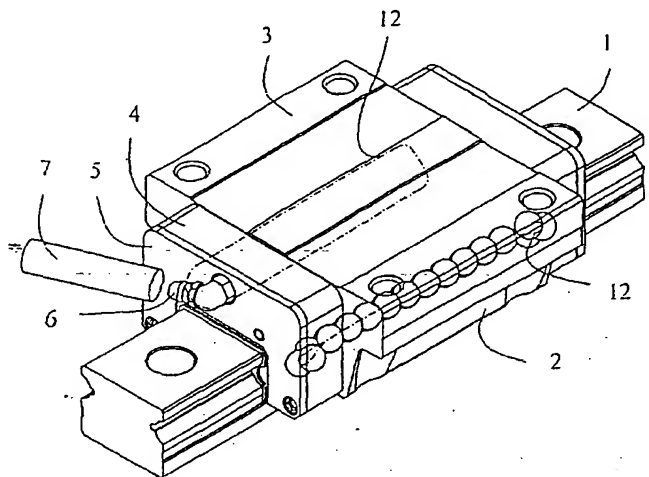
einen in dem Führungswagen eingebauten Ölspeicher zum Speichern von genügend Schmieröl für die Lebensdauer der Linearführung;

eine Schmierleitung in dem Führungswagen zum Verbinden des Ölspeichers und des Rücklaufkanals;

einen im Ölspeicher und in der Schmierleitung verlegten und in den Rücklaufkanal hinausragenden Faserstoff mit guter Ölsaugfähigkeit und Verschleißfestigkeit, der so angeordnet ist, dass, wenn die Wälzkörper den herausragenden Teil des Faserstoffes passieren, der Faserstoff die Oberfläche der Wälzkörper durch die gegenseitige Berührung schmiert;

eine an dem Führungswagen angeordnete Verschlusschraube und einen Schmiernippel, wobei, wenn das Schmieröl verbraucht ist, durch den Schmiernippel auf der Verschlusschraube Schmieröl nachfüllbar ist;

eine zwischen dem Führungswagen und dem Kopfstück eingesetzte Abdichtung zum Vermeiden einer Ölleckage.



DE 299 20 111 U 1

## Selbstschmierende Linearführung

Die Erfindung betrifft eine hochdichte automatische Schmierungsvorrichtung für Linearführungen. Während der Bewegung des Führungswagens soll das in dieser Vorrichtung gespeicherte  
5 Schmieröl die Wälzkörper im Rücklaufkanal schmieren, damit die Linearführungen innerhalb der Lebensdauer genügend geschmiert werden können.

Bei bekannten Schmierungskonstruktionen, besteht, wie in  
10 Abbildungen 1 und 2 gezeigt ist, der Rücklaufkanal aus dem Innenkanal 9 im Tragkörper 3 und der Umleitung 10 im Kopfstück 4. Der tragende Kanal 11 setzt sich aus der Laufbahn 11a der Führungsschiene und der Laufbahn des Tragkörpers 11b zusammen, und der Zykluskanal 12, in dem eine Zahl von Wälzkörpern 8  
15 unendlich zyklisch umlaufen können, besteht aus dem Rücklaufkanal und dem tragenden Kanal. Der Führungswagen kann durch die Wälzkörper reibungsarm längs der Führungsschiene fahren. Die Schmierungskonstruktion erfolgt durch eine Schmierleitung 13, die in dem Kopfstück 4 neben dem Tragkörper 3 eingebaut ist.  
20 Das Schmieröl kann durch die Schmierpresse 7 über den Schmier nipple 6 ein- bzw. nachgefüllt werden. Das Schmiermittel kann längs die Schmierleitung 13 in den Zykluskanal 12 einfließen, so dass der Wälzkörper 8 geschmiert wird. Figur 3 zeigt eine andere Möglichkeit, wobei mittels der mit der Verschluss-  
25 schraube 6 angeschlossenen Ölleitung 7 des automatischen Öllieferungssystem das Öl regelmäßig in die Schmierleitung 13 nachgefüllt wird. Die Nachteile der beiden genannten Schmierungskonstruktionen sind der höhere Ölverbrauch und die Umweltverschmutzung wegen der schlechten Abdichtung. Aufgrund der oben-  
30 genannten Nachteile ist eine Dauerschmierung nicht gewährleistet. Deswegen sollte das Schmiermittel innerhalb der Lebensdauer der Linearführung oft nachgefüllt werden, damit der Verbrauch und die Leckage des Schmieröls kompensiert werden.

Bei dem relativ neueren Verfahren, wie es im U.S. Patent  
35 5615955 beschrieben und in Figur 4 gezeigt ist, sind die Wälzkörper 8 und die kleineren ölspeichernden Kunststoffkugeln 14 nebeneinander angeordnet. Während der Bewegung des Führungswagens erfolgt Reibung zwischen den Wälzkörpern 8 und den Öl-

speichernden Kunststoffkugeln 14. Dadurch wird das Schmiermittel von den Kunststoffkugeln freigesetzt, so dass die Wälzkörper 8 geschmiert werden. Hiervon kommt ein großer Nachteil: da die Wälzkörpermenge aufgrund des Zuführens der Kunststoffkugeln stark verringert ist, sind die Tragkraft und die Lebensdauer der Linearführung auch stark reduziert.

Im Schmierungsbeispiel Nr. 1, welches in der Figur 4 gezeigt ist, ist neben der tragenden Laufbahn 11b je eine Rille 15 gefräst. In die Rille 15 wird ein Stück ölspeichernden Kunststoffs 14 eingesetzt. Das Stück 14 steht in dichter Berührung mit dem Wälzkörper 8. Durch die Reibung infolge der Bewegung der Wälzkörper wird das Schmieröl bei dem ölspeichernden Kunststoff 14 auf die Oberfläche der Wälzkörper entlassen. Bei dieser Konstruktion erfolgt die Schmierung durch die Berührung zwischen den Wälzkörpern und dem ölspeichernden Kunststoff 14, weshalb, wenn der Kunststoff 14 wegen der Reibung verschlissen ist, der Kontakt zwischen dem Wälzkörper 8 und dem Kunststoff 14 nicht mehr gewährleistet ist. Dann ist die Leistung der Schmierung in der Linearführung auch nicht mehr gesichert. Ein anderes Problem liegt darin, dass die im Kunststoff gespeicherte Ölmenge begrenzt ist. Wenn das Schmieröl verbraucht ist, kann der Kunststoff 14 nicht gewechselt oder das Schmieröl nicht nachgefüllt werden. Dann ist die Schmierung nicht mehr vorhanden.

Wie im US Patent 5,857,779 beschrieben ist, und wie in Figuren 5,6,7 gezeigt ist, ist in beiden Innenseiten des Tragkörpers ein Stück ölspeichernden Kunststoffs 14 angeordnet, der mit Schmieröl vollgesaugt ist. Das Profil des Kunststoffstücks ist an das Kanalprofil angepasst. Wenn sich der Tragkörper bewegt, wird das gespeicherte Schmieröl vom Kunststoff freigesetzt, so dass die Oberfläche des Kanals 11a geschmiert wird. Die Wälzkörper 8 werden auch während des Laufens durch die Berührung mit der Oberfläche des Kanals geschmiert. Analog zeigt Beispiel 2 in Figuren 9, 10 und 11, dass zwei ölspeichernde Körper in den beiden Seiten des Führungswagens angeordnet sind. Die ölspeichernden Körper sehen ähnlich wie das Kopfstück 4 aus. In ihrem Innenhohlraum befindet sich ein Material 14b, das mit Schmieröl vollgesaugt ist. Neben der Kopfstückseite ist ein

Faserstück 14a angeordnet, welches zum Berühren der Oberfläche des Laufkanals 11a vorgesehen ist. Wenn sich der Führungswagen bewegt, schmiert das Faserstück 14a die Oberfläche des Kanals 11a durch die Öldissipation vom ölspeichernden Körper, so dass die Wälzkörper auch beim Laufen von der Kanaloberfläche 11a geschmiert werden. Der Nachteil von US Patent 5,857,779 und Beispiel 2 liegt darin, dass aufgrund des Speicherns von genügend Schmieröl für die Lebensdauer der Linearführung die Abmessung der zusätzlichen Vorrichtung nicht klein gehalten werden kann. Dadurch ist die Länge des Führungswagens vergrößert. Und in der Einsatzumgebung der Linearführung gibt es normalerweise Späne, Partikel oder andere mögliche kleine Gegenstände, wodurch es leicht vorkommen kann, dass die Laufbahn der Linearführung verschmutzt wird. Wenn der Kontaktbereich zwischen der Schmiervorrichtung und der Laufbahn durch die Verschmutzung blockiert ist, ist die Schmierfunktion nicht mehr gewährleistet, und die Standzeit der Linearführung ist ebenfalls verkürzt. Zum Nachfüllen muss die Schmiervorrichtung zerlegt werden. Die Nachfüllprozesse sind kompliziert, und die Vorrichtung muss dazu stillgelegt werden. Bei derartigen Konstruktionen wird die Laufbahnoberfläche geschmiert, wobei das Schmieröl durch den Kontakt zwischen dem Wälzkörper und der Laufbahnoberfläche auf den Wälzkörper gebracht wird. Weil die Kontaktweise zwischen dem Wälzkörper und der Laufbahnoberfläche punktartig ist, ist die Schmierung auf der Laufbahnoberfläche nicht wirtschaftlich. Weiter wird eine solche Art der Schmierung durch die Reibung des ölspeichernden Stoffes mit der Laufbahnoberfläche erreicht. Die Zunahme der Reibung während der Bewegung führt aber zu einer Abnahme der mechanischen Leistung der Linearführung.

Die Erfindung betrifft eine automatische Schmierölaufzufuhrvorrichtung innerhalb eines Führungswagens. Eine bestimmte Menge von Schmieröl wird in dem Ölspeicher, der sich im Führungswagen befindet, aufgenommen. Mit einem Faserstoff wird das Schmieröl durch die Kapillarwirkung entlang der Schmierleitung vom Ölspeicher in den Zykluskanal eingeleitet, damit die Wälzkörper geschmiert werden. Die Wälzkörper können entweder Stahlkugeln oder Stahlrollen oder andere rotierende Elemente sein. Das Schmieröl im Speicher verschiebt sich beim Laufen in

- die gleiche Bewegungsrichtung; deswegen funktioniert die Schmierölaufuhr bei einem niedrigen Schmierölpegel nach einer langfristigen Benutzung der Linearführung noch befriedigend. Ein anderer Vorteil liegt darin, dass aufgrund der Schmierung
- 5 direkt auf der Kugeloberfläche eine bessere Schmierungsleistung und ein niedriger Ölverbrauch erzielbar sind. Da eine Verschlusschraube in der Verbindung mit dem Ölspeicher eingebaut werden kann, kann das Schmieröl durch einen Schmiernippel nachgefüllt werden. Deswegen braucht die
- 10 Linearführung nicht zerlegt zu werden, wenn das Schmieröl leer ist. Aufgrund der völligen Schmierung und der geringen Leckage des Schmieröls ist ein langer Verfahrensweg gesichert. Bei den bekannten Schmierkonstruktionen gehen ungefähr 95% des Schmieröls durch Leckage verloren, der wirklich die Schmierung
- 15 bewirkende Teil des Schmieröls beträgt weniger als 5%. Deswegen sollte das Schmiermittel während des Einsatzes der Linearführung ständig nachgefüllt werden, damit Defekte infolge von Schmiermangel vermieden werden. Außerdem besteht auch Umweltbelastung aufgrund der Leckage des Schmieröls. Die Erfindung
- 20 weist eine gute Abdichtung und eine direkte Schmierung der Wälzkörper auf, wodurch der Schmierölverbrauch während der Lebensdauer der Linearführung stark reduziert ist, und verfügt über eine leistungsstarke Schmierung.
- 25 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen: Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Linearführung mit manueller Schmierkonstruktion;
- 30 Fig. 2 eine Vorderansicht einer Linearführung mit manueller Schmierkonstruktion;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Linearführung mit automatischer Schmiervorrichtung;
- Fig. 4 eine Ansicht der Schmierung nach U.S. Patent Nr. 5,615,955;
- 35 Fig. 5 eine Seitenansicht der Schmierungsweise für die Linearführungen nach U.S. Patent Nr. 5,857,779;
- Fig. 6 eine Vorderansicht der Schmierung für die Linearführungen nach U.S. Patent Nr. 5,857,779;

- Fig. 7 eine Ansicht der Schmierung nach U.S. Patent Nr. 5,857,779;
- Fig. 8 eine Ansicht der Schmierung nach Beispiel 1;
- Fig. 9 eine Seitenansicht der Schmierungskonstruktion der Linearführung nach Beispiel 2;
- Fig. 10 eine Vorderansicht der Schmierungskonstruktion der Linearführung nach Beispiel 2;
- Fig. 11 eine Ansicht der Schmierungskonstruktion der Linearführung nach Beispiel 2;
- Fig. 12 eine perspektivische Ansicht der automatisch schmierenden Linearführung nach Ausführungsbeispiel 1 der Erfindung;
- Fig. 13 eine Vorderansicht der automatisch schmierenden Linearführung ohne Einsatz des Kopfstücks aus Ausführungsbeispiel 1 der Erfindung;
- Fig. 14 eine Ansicht der selbstschmierenden Linearführung nach Ausführungsbeispiel 1 der Erfindung;
- Fig. 15 eine Ansicht im Querschnitt des Führungswagens der selbstschmierenden Linearführung nach Ausführungsbeispiel 2 der Erfindung;
- Fig. 16 eine Ansicht der selbstschmierenden Linearführung nach Ausführungsbeispiel 2 der Erfindung;
- Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der selbstschmierenden Linearführung nach Ausführungsbeispiel 3 der Erfindung;
- Fig. 18 eine Ansicht im Querschnitt des Kopfstücks der selbstschmierenden Linearführung nach Ausführungsbeispiel 3 der Erfindung;
- Fig. 19 eine Ansicht der selbstschmierenden Linearführung nach Ausführungsbeispiel 3 der Erfindung.
- Die Abbildungen 12, 13, und 14 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Im Führungswagen 3 ist ein Ölspeicher 17a zum Speichern des Schmieröls für die Lebensdauer der Linearführung vorgesehen. In einer Seite des Tragkörpers ist eine Schmierleitung 17b von dem Speicher 17a aus bis zu den beiden Kanälen 9 hin vorgesehen. Innerhalb des Bereichs des Speichers 17a und der Schmierleitung 17b ist ein Faserstoff 14 vorgesehen. Der Faserstoff tritt in die beiden Kanäle 9 heraus. Der herausragende Teil des Faserstoffs 14 vermag die Wälzkörper

zu berühren. Der Faserstoff 14 ist verschleißfest und vermag das Öl zu absorbieren. Aufgrund der Kapillarwirkung wird das Schmieröl vom Speicher 17a in den Faserstoff 14 eingeleitet. Der Faserstoff 14 absorbiert das Schmieröl gleichmäßig. Wenn die Wälzkörper 8 in dem Kanal 9 die Öffnung der Schmierleitung durchfahren, berührt der herausragende Teil des Faserstoffs 14a deswegen die Wälzkörper, und das Schmieröl wird auf die Oberfläche der Wälzkörper gebracht. Das dadurch dem herausragenden Teil des Faserstoffs 14a abgenommene Schmieröl wird von dem Speicher 17a mit höherer Öldichte zum Faserstoff 14a mit niedriger Öldichte übertragen; deswegen kann das Schmieröl ständig von dem Speicher 17a in den Kanal eingeleitet werden, so dass die Wälzkörper geschmiert werden. Und weil die Lage des Faserstoffs 14 entlang des Speichers 17a verlegt ist, beeinflusst der Installationsort der Linearführung nicht die Einfließrichtung des Schmieröls vom Speicher 17a in den Kanal. Auf dem Führungswagen ist eine Verschlusschraube 18 angeordnet. Wenn das Schmieröl verbraucht ist, kann unter Anwendung des Schmiernippels 19 das Schmieröl durch die Verschlusschraube nachgefüllt werden. Wenn der Tragkörper 3 und das Kopfstück 4 nicht abdichtend verbunden sind, gibt es Leckage vom Ölspeicher 17a, weswegen ein Zwischenstück 16 als eine Abdichtung zwischen dem Tragkörper und dem Kopfstück 4 angeordnet ist, so dass eine Leckage des Schmieröls vermieden wird.

Die Abbildungen 15 und 16 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung. Auf dem Kanal 9 des Tragkörpers 3 ist ein Speicher 17a angeordnet, in dem das Schmieröl für die Lebensdauer der Linearführung gespeichert ist. In dem Tragkörper 3 ist Schmierleitung verlegt; die den Speicher 17a und den Kanal 9 verbindet. Ein Faserstoff 14 ist im Speicher 17a und in der Schmierleitung 17b eingesetzt. Ein Teil des Faserstoffs ragt in den Kanal 9 hinaus und berührt die Wälzkörper. Während der Bewegung des Führungswagens bekommen die Wälzkörper 8 durch den Kontakt mit dem herausragenden Teil des Faserstoffs 14a Schmieröl, wodurch die automatische Schmierung erzielt wird. Um eine Leckage zwischen dem Tragkörper 3 und dem Kopfstück 4 zu vermeiden, ist eine Abdichtung 16 dazwischen angeordnet. Außerdem ist an dem Führungswagen eine Verschlusschraube 18 ange-

ordnet. Wenn das Schmieröl verbraucht ist, kann das Schmieröl durch die Verschlussschraube nachgefüllt werden.

Die Abbildungen 17, 18 und 19 zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Im Kopfstück 4 ist ein Speicher 17a angeordnet, in dem das Schmieröl für die Lebensdauer der Linearführung gespeichert ist. In den beiden Umlenkbögen des Kopfstücks ist je eine Schmierleitung 17b angeordnet. Im Speicher 17a und in der Schmierleitung 17b ist ein Faserstoff 14 eingesetzt, wobei ein Teil des Faserstoffs in die Umlenkbögen 10 herausragt und die Wälzkörper berührt. Während der Bewegung des Führungswagens erhalten die Wälzkörper 8 durch den Kontakt mit dem herausragenden Teil des Faserstoffs 14a Schmieröl, wodurch die automatische Schmierung erzielt wird. Um Leckage des Schmieröls zu vermeiden, ist eine Abdichtung 16 zwischen dem Tragkörper und dem Kopfstück angeordnet. An dem Führungswagen ist in der Verbindung mit dem Ölspeicher 17a eine Verschlussschraube 18 angeordnet. Wenn das Schmieröl verbraucht ist, kann das Schmieröl durch die Verschlussschraube nachgefüllt werden.

Die Erfindung betrifft eine automatische Schmiervorrichtung, die sich in dem Führungswagen befindet, weswegen der Führungswagen nicht verlängert wird und wofür kein zusätzlicher Raum benötigt wird. Mit Hilfe des in dem Führungswagen verlegten Faserstoffs werden die Wälzkörper im Rücklaufkanal direkt geschmiert. Daher erfolgt weniger Ölleckage und weniger Umweltbelastung. Darüber hinaus dringen die Späne, die Stäube und anderen möglichen störenden Fremdkörper nicht in den Führungswagen ein. Die Funktionsfähigkeit des Faserstoffes und der Schmierung sind dadurch gesichert. Wenn das Schmieröl verbraucht ist, kann es durch einen Schmiernippel auf der Verschlussschraube nachgefüllt werden. Dazu ist ein Zerlegen der Vorrichtung nicht erforderlich.

Außer gemäß den oben genannten Beispielen kann die Erfindung in verschiedenen Bereichen, z.B. bei Linearlagern, Linearführungen, Linearbuchsen und Kugelspindeln, angewendet werden.

Linearführungen brauchen genügend Schmiermittel, damit sie befriedigend funktionieren. Die gegenwärtigen Schmierv Verfahren sind entweder manuell oder automatisch. Dem Verbrauch an



Schmierfett nach, wenn als Wälzkörper Stahlkugeln zur Verfügung stehen, sollte die Linearführung nach jeweils 50 km weiter geschmiert werden. Wenn Stahlrollen als Wälzkörper eingesetzt sind, dann sollte das Fett nach jeweils 100km nachgefüllt werden. Die Nachfüllperiode des Schmieröls ist abhängig von der Situation der Ölleckage. Die Erfindung betrifft eine automatische Schmiervorrichtung, deren Ölspeicher das Schmieröl aufnimmt, das mit Hilfe eines Faserstücks aufgrund der Kapillarkwirkung in den Rücklaufkanal eingeleitet wird, so dass die Wälzkörper im Führungswagen geschmiert werden. Mit der Konstruktion erhält man aufgrund der geringen Ölleckage eine langfristige Schmierung. Falls das Schmiermittel aufgebraucht ist, kann das Schmiermittel durch den Schmiernippel nachgefüllt werden, damit die Linearführung innerhalb ihrer Lebensdauer genügend geschmiert wird.

## Ansprüche:

1. Automatische Schmierungsvorrichtung, welche eine bestimmte Menge von Schmieröl in dem Ölspeicher aufnimmt, der sich in dem Führungswagen der Linearführung befindet, wobei das Schmieröl mit Hilfe der Kapillarwirkung vom einen Faserstoff durch die Schmierleitung aus dem Ölspeicher gesogen und langsam zu den Wälzkörpern geleitet wird, so dass die Wälzkörper geschmiert werden, und wobei die automatische Schmiervorrichtung aufweist:
  - 5 einen in dem Führungswagen eingebauten Ölspeicher zum Speichern von genügend Schmieröl für die Lebensdauer der Linearführung;
  - 10 eine Schmierleitung in dem Führungswagen zum Verbinden des Ölspeichers und des Rücklaufkanals;
  - 15 einen im Ölspeicher und in der Schmierleitung verlegten und in den Rücklaufkanal hinausragenden Faserstoff mit guter Ölsaugfähigkeit und Verschleißfestigkeit, der so angeordnet ist, dass, wenn die Wälzkörper den herausragenden Teil des Faserstoffes passieren, der Faserstoff die Oberfläche der Wälzkörper durch die gegenseitige Berührung schmiert;
  - 20 eine an dem Führungswagen angeordnete Verschlusschraube und einen Schmiernippel, wobei, wenn das Schmieröl verbraucht ist, durch den Schmiernippel auf der Verschlusschraube Schmieröl nachfüllbar ist;
  - 25 eine zwischen dem Führungswagen und dem Kopfstück eingesetzte Abdichtung zum Vermeiden einer Ölleckage.
2. Ölspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ölspeicher in einer beliebigen Lage innerhalb des Führungswagens eingebaut ist, inklusive dem Tragkörper, dem Kopfstück und dem zusätzlichen ölspeichernden Körper des Führungswagens.
  - 30
3. Schmierleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmierleitung in einer beliebigen Lage innerhalb des Führungswagens verlegt ist, inklusive dem Tragkörper, dem Kopfstück und dem zusätzlichen ölspeichernden Körper des Führungswagens.
  - 35

4. Verschlusschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlusschraube den Ölspeicher mit der Außenseite verbindet, und an beliebigem Ort auf dem Führungswagen eingesetzt werden kann, inklusive dem Tragkörper, dem Kopfstück  
5 und dem zusätzlichen ölspeichernden Körper des Führungswagens.

5. Automatische Schmierungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie in verschiedenen Linearlagern eingesetzt werden kann, z.B. als Schmierungsvorrichtung für  
10 Linearführungen, Linearbuchsen und Kugelspindeln.

1/11

10.11.99

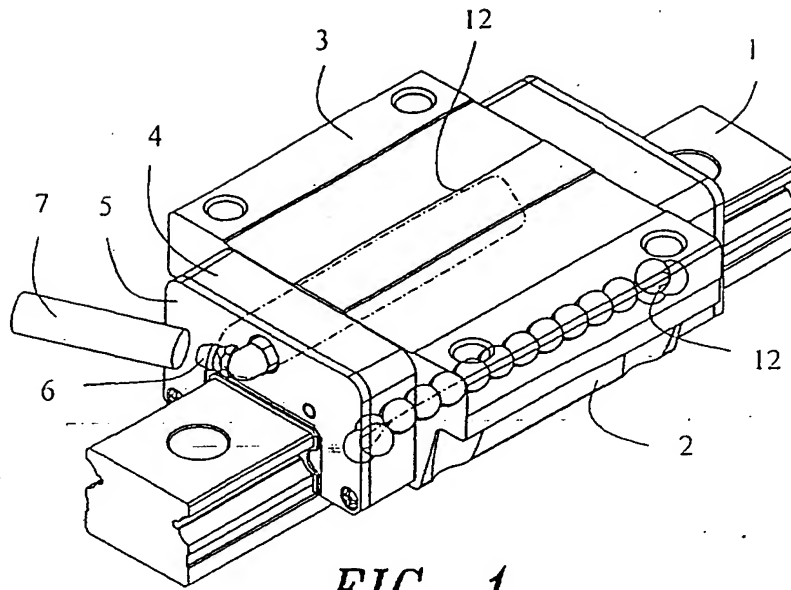


FIG. 1

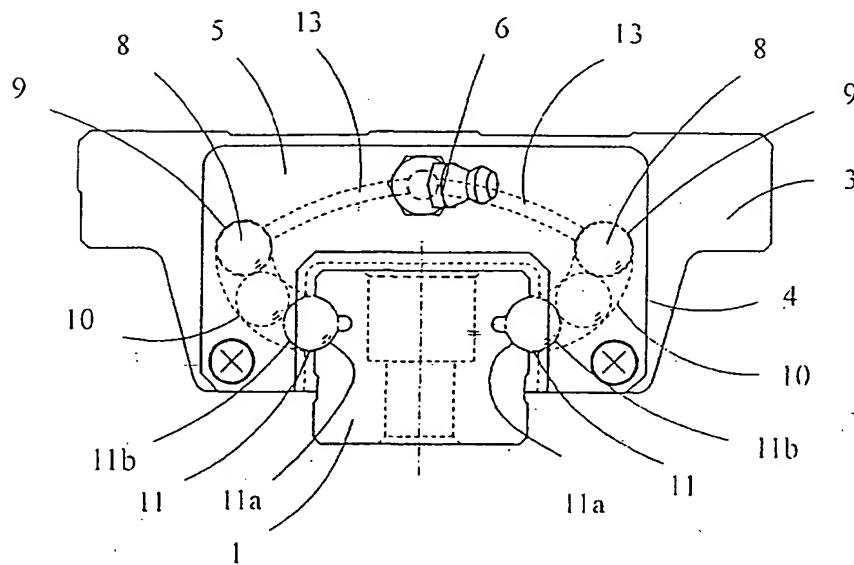


FIG. 2

DE 299 20 111 01

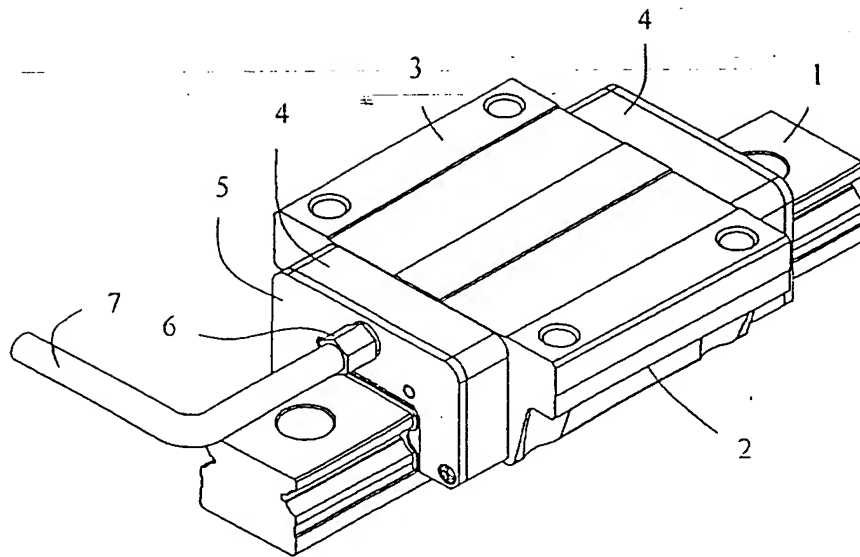


FIG. 3

3/11.16.11.94

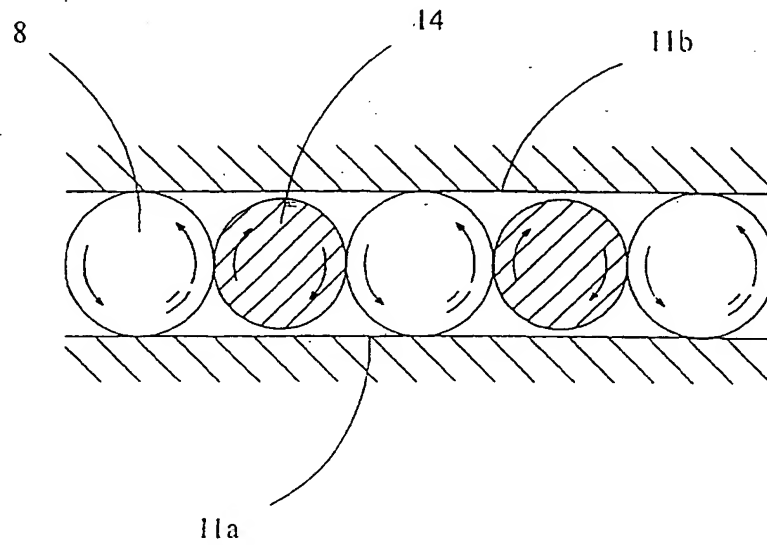
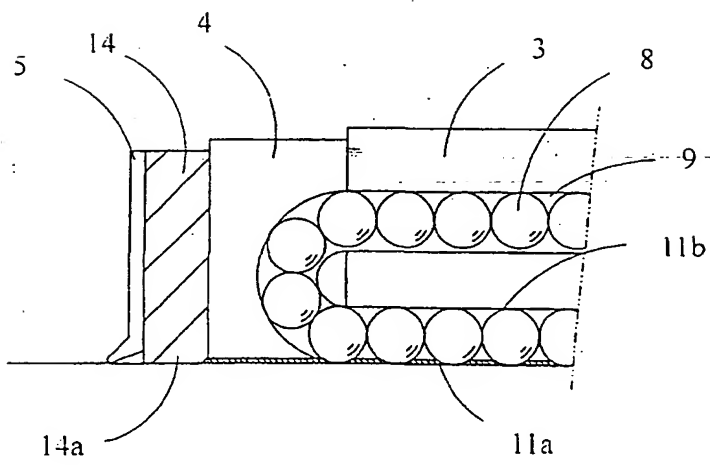
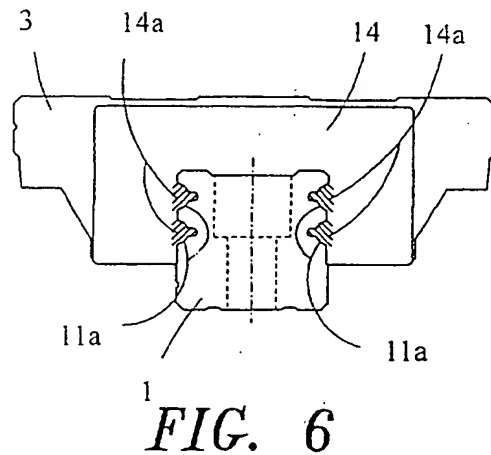
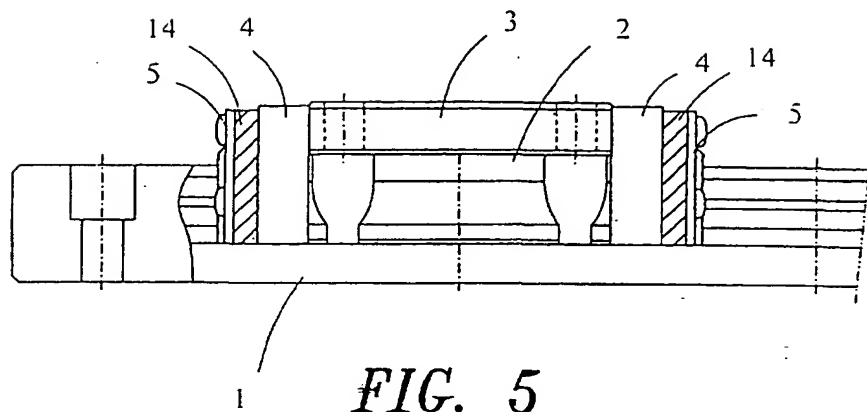


FIG. 4

DE 299 20 111 01



5/11/10 11:49

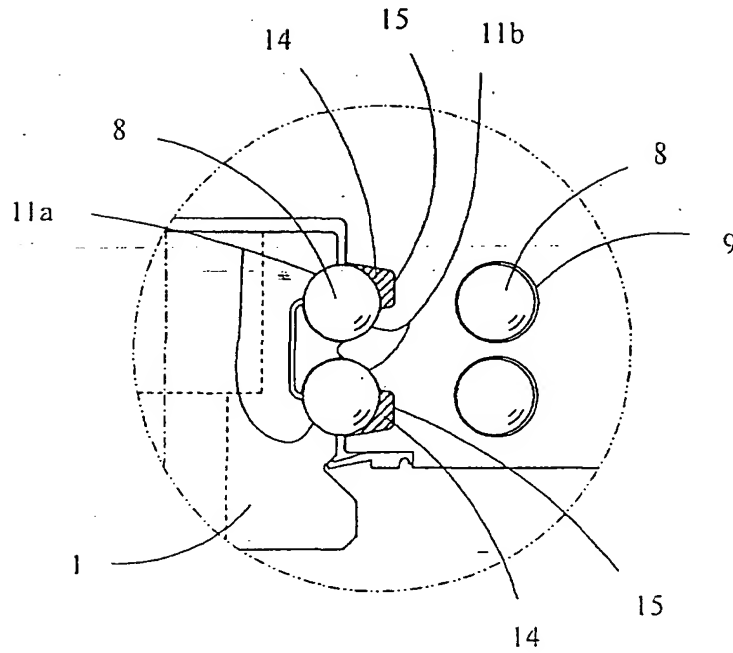


FIG. 8

DE 299 20 111 U1



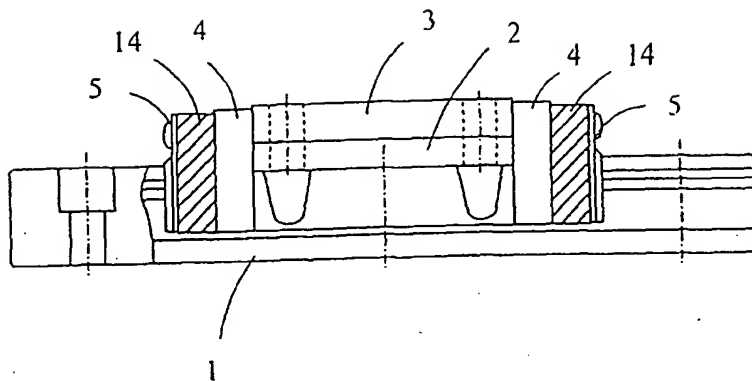


FIG. 9

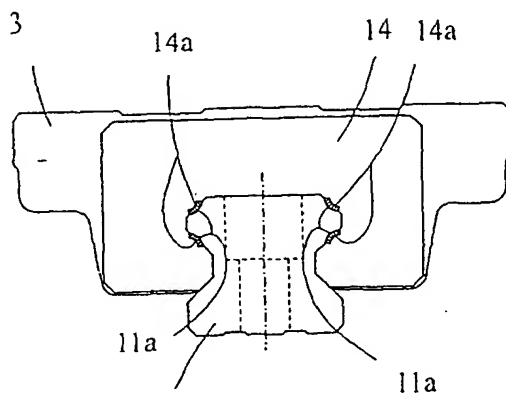


FIG. 10

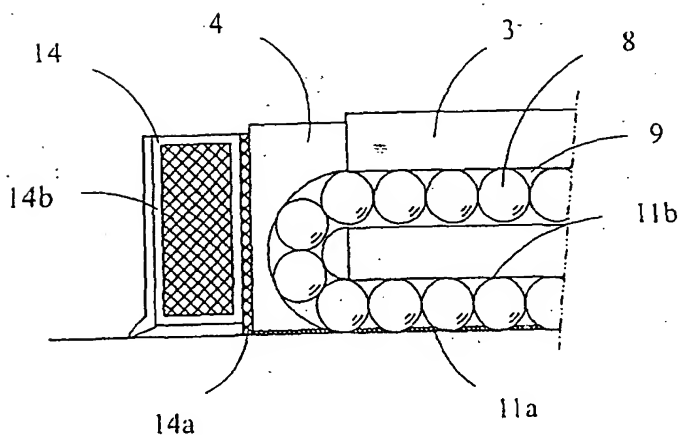


FIG. 11

7/10 11 99

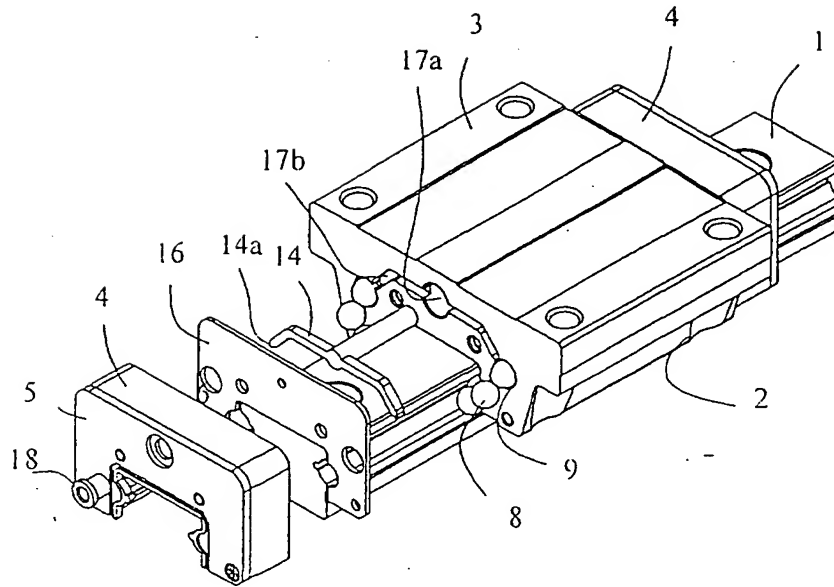


FIG. 12

DE 299 20 111 01

81710.1199

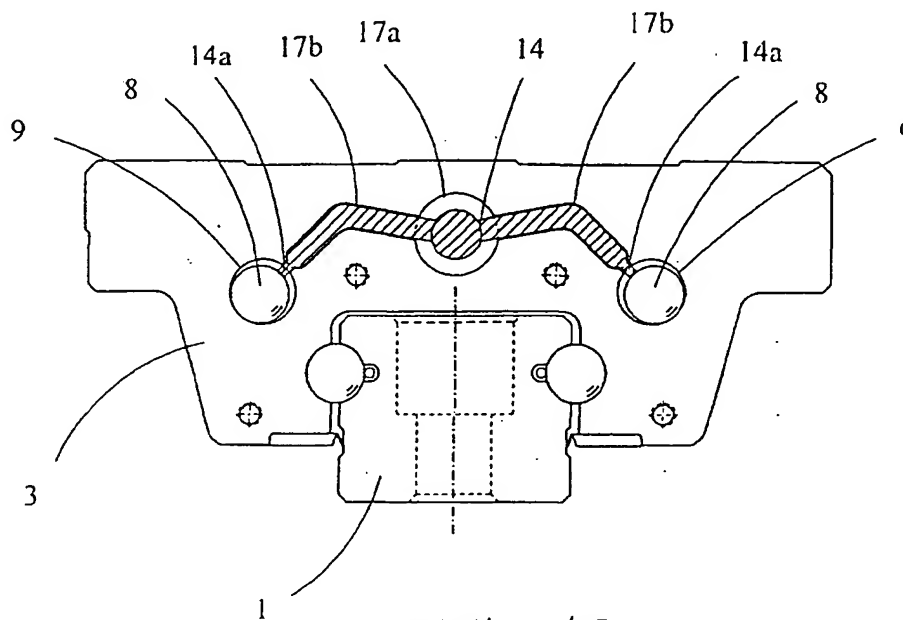


FIG. 13

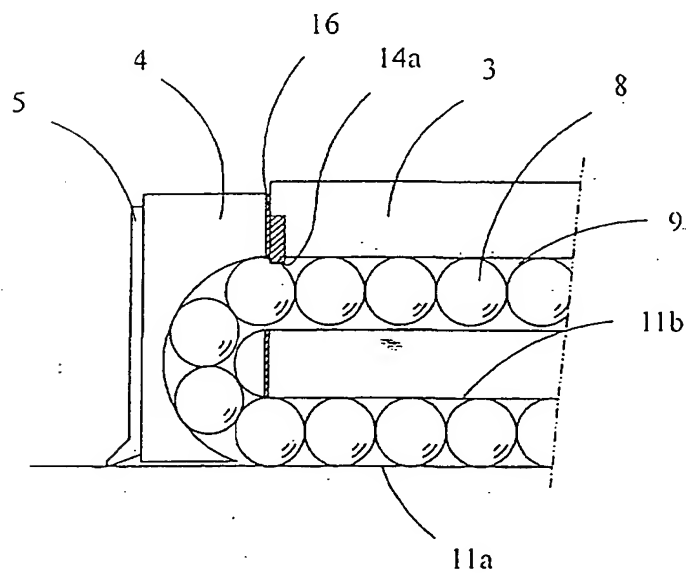


FIG. 14

DE 299 20 111 U1

9/17. 10. 11. 99

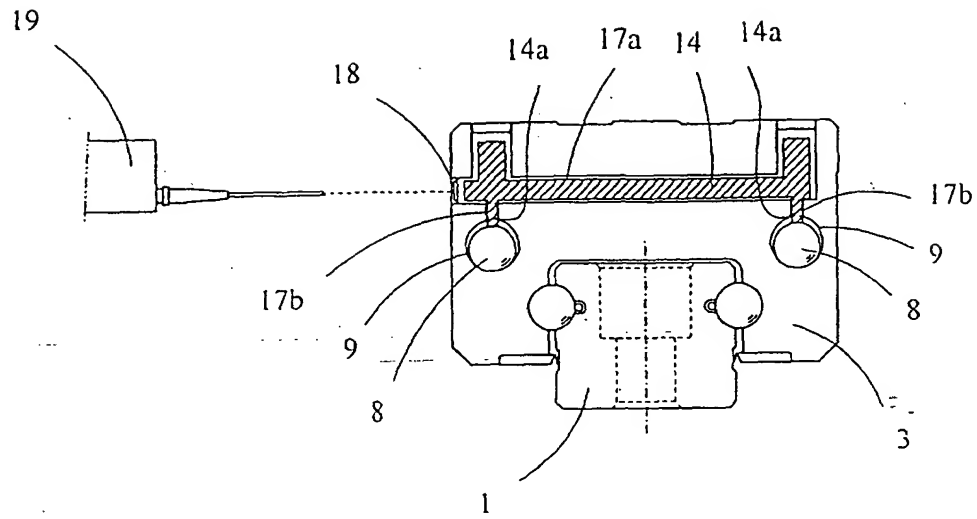


FIG. 15

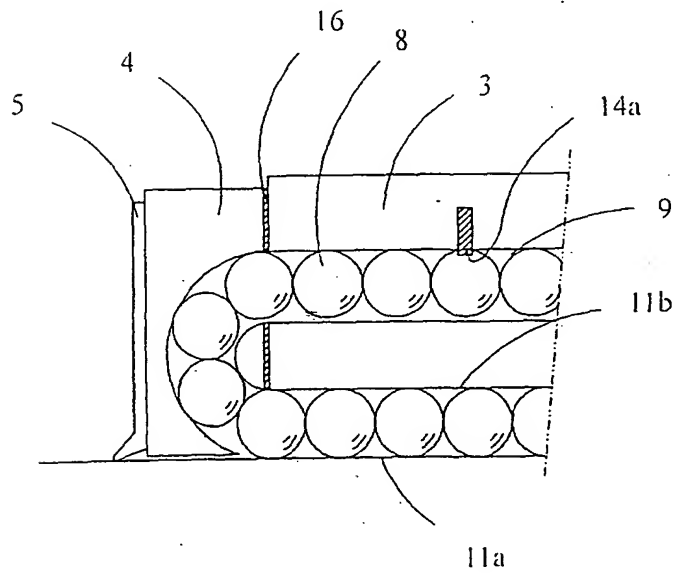


FIG. 16

DE 299 20 111 01

10/11

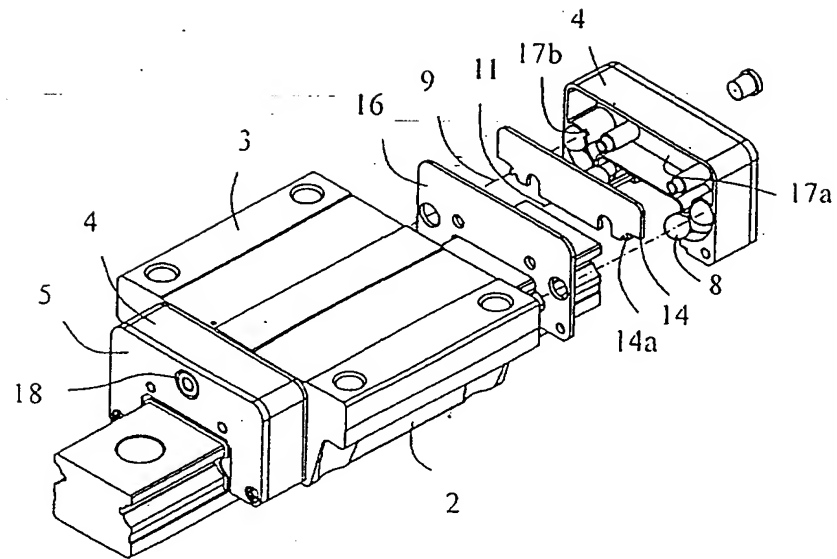
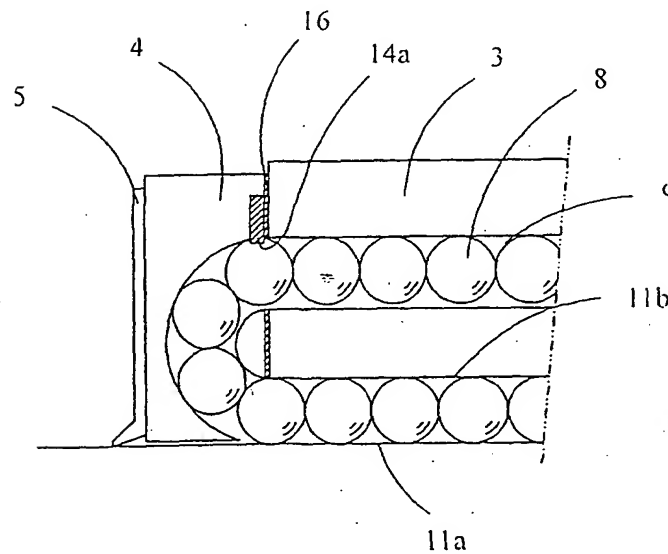
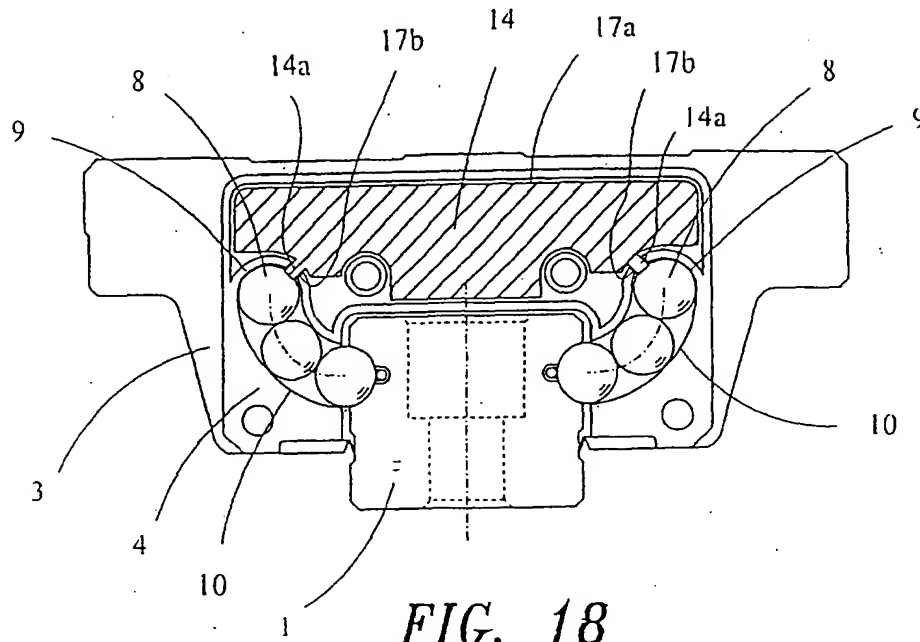


FIG. 17

11/11 10.11.99



DE 299 20 111 U1